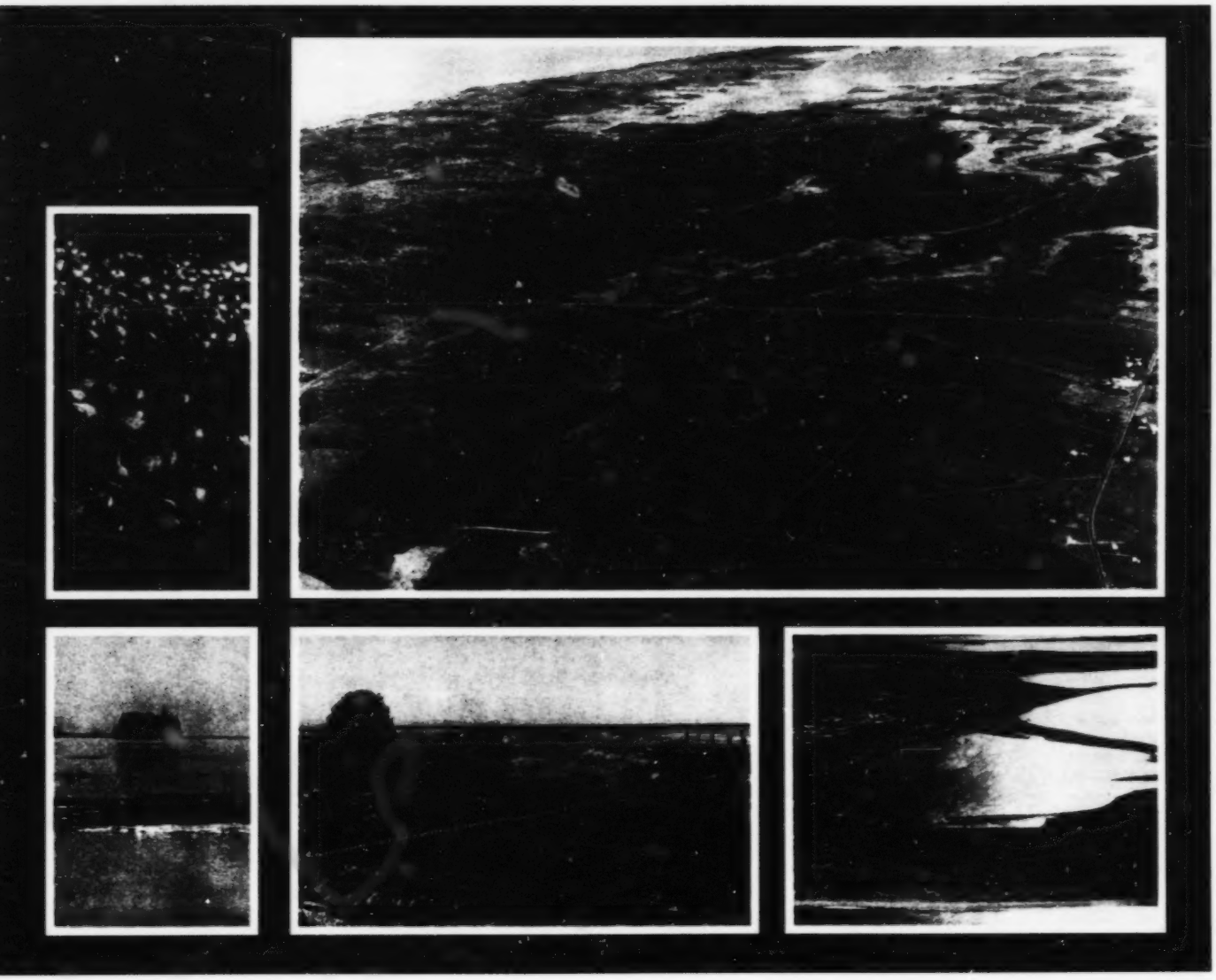
Estuaries:
habitat for wildlife



Environment Canada
Environnement Canada

Canadian Wildlife Service
Service canadien de la faune

A member of the Conservation and Protection family

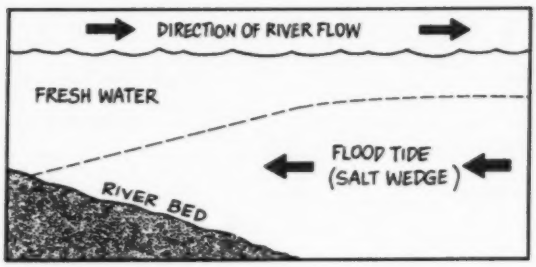
104-01565/

Cover photos:
1. Snow geese in a *Scirpus* marsh in the St. Lawrence estuary. Photo: A. Reed.
2. An overview of the Wallace River estuary. Photo: R.J. Hicks.
3. Canada Geese in an estuary in Prince Edward Island. Photo: R.J. Hicks.
4. Marsh in the Fraser River estuary. Photo: R. Butler.
5. The Mackenzie River estuary, near the Kendall Island Bird Sanctuary. Photo: CWS.

Everybody knows that certain types of animals can live only in the saltwater environment of the ocean, whereas other types can survive only in the fresh water of lakes and rivers. But did you know that there are a lot of fish and wildlife species that live in the areas where fresh water from rivers meets and mingles with salt water from oceans? These areas are called *estuaries*, and they provide critical habitat for species that depend upon their unique physical characteristics — such as constantly changing water levels, salt concentrations, and temperature — and biological characteristics — such as rapid plant growth — for their survival.

Where are Canada's estuaries?

Canada's best-known estuaries occur at the mouths of the Fraser, Mackenzie, and St. Lawrence rivers. Less well known estuaries are found at the mouths of rivers that empty into James, Hudson, and Ungava bays. There are also extensive areas of the ocean that have the characteristics of giant estuaries, such as the Bay of Fundy, James Bay, and the Strait of Georgia. In addition, there are thousands of smaller estuaries along Canada's three coastlines. Although not all of them are important as wildlife habitat by themselves, together they constitute a major wildlife asset for Canada that has not yet been fully appreciated.



Drawing *a*
A salt wedge
In estuaries, fresh water is lighter than seawater and therefore flows above it. The flow of some rivers is so immense that a wedge-shaped bottom layer of salt water is pushed up the estuary along the river bottom, carrying with it nutrients for the estuary's plant life.

Why do plants flourish in estuaries?

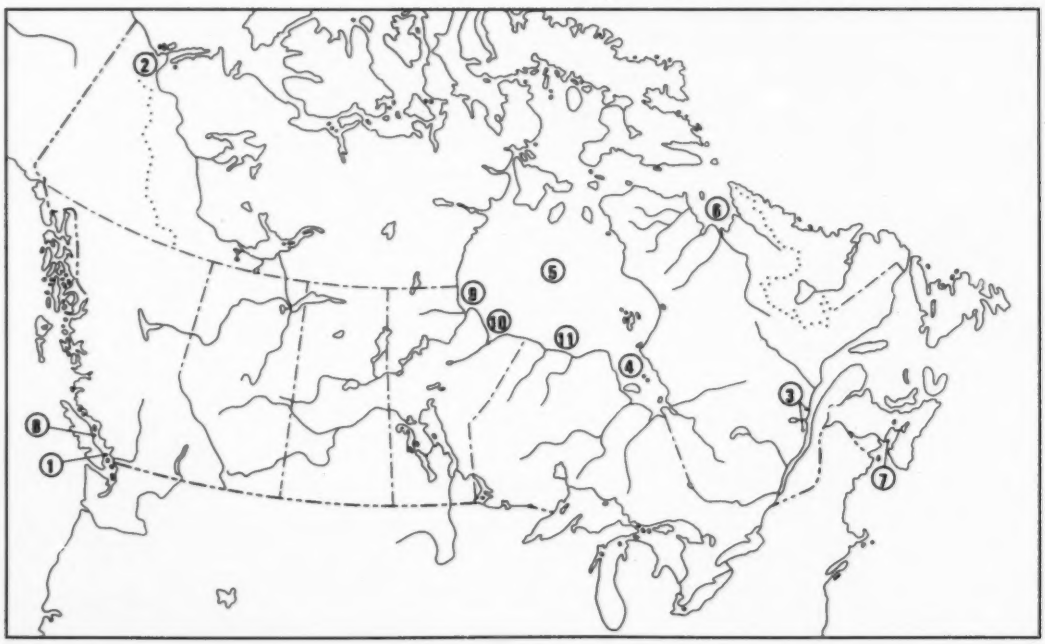
The mixing of fresh water and salt water is an important feature of estuaries. The fresh water is less dense (lighter) than seawater and therefore flows above it (see Drawing *a*). The flow of some large rivers is so immense that a wedge-shaped bottom layer of salt water, called a salt wedge, is pushed up the estuary along the river bottom by the force of the outgoing fresh water above it. This wedge of salt water can penetrate several kilometres from the river's mouth, carrying with it nutrients for the estuary's plant life from the ocean.

The nutrients carried in from the ocean in the river and in the salt wedge transform estuaries into very fertile areas for plant growth. In fact, estuaries are among the most biologically productive ecosystems on Earth. Studies have shown that primary productivity, or the rate at which plants convert the sun's energy by photosynthesis into food that animals can use, is higher in estuaries than in grasslands, forests, and even areas of intensive agriculture (see Drawing *b*).

The estuarine food web

In the open ocean, microscopic algae known as phytoplankton float in the sunlit surface waters and convert the sun's energy to food energy. Phytoplankton cannot grow in the muddy water of some estuaries, however. Instead, most of the primary production in these estuaries is carried out by marsh plants, bottom-dwelling algae, and eelgrass that grow in abundance in the marshes and mudflats (the muddy land that is left uncovered at low tide) that are part of estuaries. These plants form the fuel of the estuarine *food chain*, which is the pattern in which plants are eaten by animals, which are in turn eaten by other animals, transferring food energy in the process (see Drawing *c*). A variety of different food chains then interconnect to form the estuarine *food web*.

Although one might guess that the next link in the food chain might be an animal feeding directly on the living algae or eelgrass, in fact this is rarely



Canada's estuaries
Thousands of estuaries are found along Canada's three coastlines. The map identifies some of the estuaries that are discussed in this brochure.

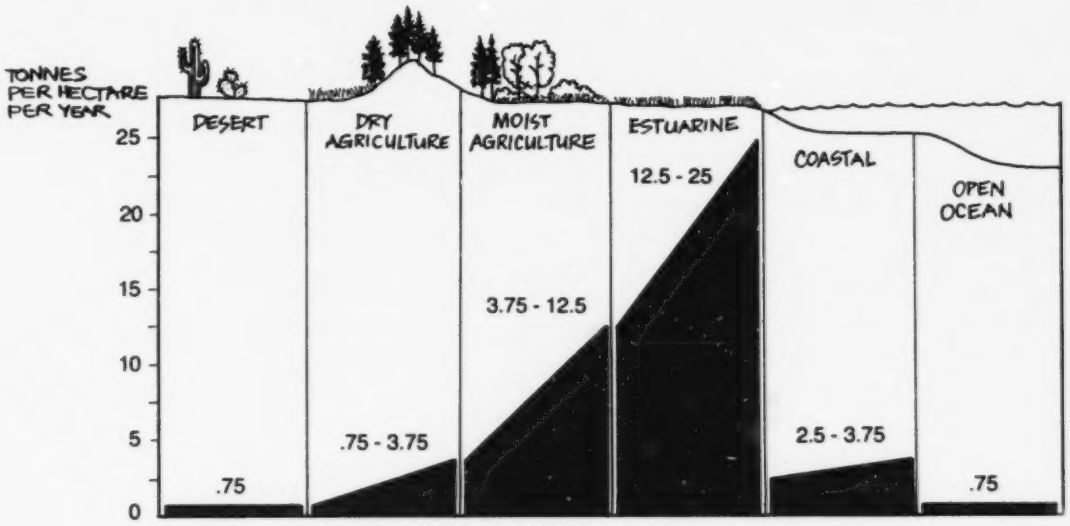
Important estuaries
1. Fraser estuary
2. Mackenzie estuary
3. St. Lawrence estuary

Places with lesser known estuaries
4. James Bay
5. Hudson Bay
6. Ungava Bay

Areas of the ocean that have the characteristics of giant estuaries
4. James Bay
7. Bay of Fundy
8. Strait of Georgia

Some estuaries where belugas moult
2. Mackenzie estuary
9. Churchill-Seal estuary
10. Nelson estuary
11. Winisk-Severn estuary

Drawing *b*
Productive ecosystems
Estuaries are among the most biologically productive ecosystems on Earth. The drawing shows how much more plant material grows in estuaries in a given time period (up to 25 tonnes per hectare per year) than in other habitats.



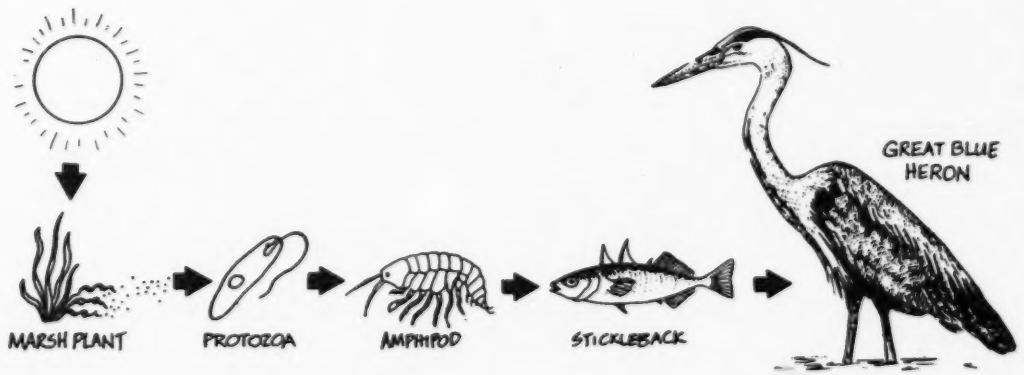
the case in estuaries. There are only a few conspicuous herbivores, or plant eaters, found in estuaries, and they are mainly waterfowl — like the Brant, a goose found in estuaries on all three coasts of Canada, which feeds on eelgrass, certain species of ducks that eat the seeds of the marsh plants, and the thousands of snow geese that gather in the Fraser and St. Lawrence river estuaries each autumn to feed on bulrushes and sedges.

So what follows estuarine plants in the food chain? What happens is that the estuarine plants die at the end of the growing season and decay gradually through fall and winter. The next step in the food chain is a rich assortment of microscopic fungi, bacteria, protozoa, and other microorganisms, which coat the dead plant material, called *detritus* (like a pile of rotting leaves or a compost heap). Small invertebrates, such as worms, snails, clams, oysters, and shrimp, are the next step in the food chain, feeding on this detritus. These invertebrates are then eaten by fish, amphibians, and birds, which in turn are eaten by larger fish, birds, and mammals.

Evidence of the estuarine food chain can be seen during a visit to any estuary. Bufflehead are often seen diving in shallow water to find snails and other invertebrates living in soft estuarine sediments. In the Bay of Fundy and at the mouth of the Fraser River, shorebirds gather in flocks exceeding 100 000 birds to probe the mudflats with long bills in search of small invertebrates. Common Mergansers and Great Blue Herons find Pacific and Atlantic estuaries especially attractive places to catch small fish. Sandpipers fall prey to Peregrine Falcons that hunt along estuarine beaches, and dead fish, birds, and mammals are scavenged by Bald Eagles.

The estuarine food chain would quickly fall apart without the tides. As the bacteria and other microorganisms feed on the decaying plants, they use up much of the available oxygen in the water. This oxygen depletion would make it difficult for the estuarine invertebrates and fish to breathe, and they would eventually suffocate. However, regular incoming tides, occurring about every 12 hours, replenish the supply of oxygen for the animals that feed in the estuaries, and the outgoing tides carry away their wastes, to be used elsewhere in the estuary and nearby ocean.

Drawing *c*
A food web
The basis of this estuarine food web is conversion of the sun's energy to food energy by marsh plants. When the plants die and decay at the end of the growing season, protozoa and other microorganisms coat the dead plant material. Small invertebrates, which feed on this detritus, are themselves eaten by fish, which in turn may be eaten by birds and mammals.



Plants in estuaries: nature's water garden

Only certain types of plants can flourish in the physical conditions peculiar to estuaries, and each of these plants can grow in only certain parts of the estuary.

One factor influencing the growth and distribution of plants in an estuary is its salinity, or the amount of salt in the water. Certain kinds of plants can tolerate high levels of salt, getting rid of the salt they take up by releasing it through special salt pores on their leaf surfaces. Other plants do not like even a moderate amount of salt and can grow only in areas of the estuary where seawater cannot reach. In between are plants that can tolerate moderate amounts of salt and hence can survive in *brackish* (or slightly salty) areas of the estuary.

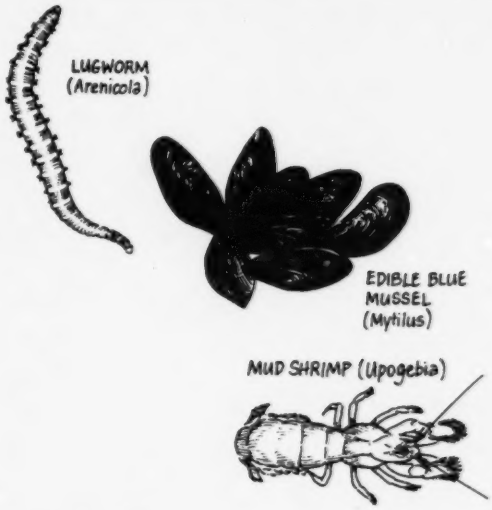
A second factor influencing the growth of plants in an estuary is the amount of flooding. The longer and deeper an area is flooded with water, the less oxygen is available in the soil. As plant roots need oxygen to grow and survive, the plants that grow in areas that are usually under water need to be adapted to an oxygen shortage, some of them transporting oxygen from special storage cells in their leaves and stems to their roots.

One marine plant that flourishes in estuaries is eelgrass. This plant can tolerate only brief exposure to air and therefore grows in large submerged beds near and below the lowest tide level. It is especially important as food for American Wigeon and Brant. Plants that grow on land covered by seawater for brief periods each day include salt-tolerant species such as the saltworts and saltgrasses on all three coasts, cordgrasses on the Atlantic coast, and alkali grasses in the Arctic. Plants such as the sedge and bulrush predominate in brackish areas of many estuaries, where they are covered by water for a few minutes to many hours each day. Areas that are covered with fresh water support the cattail in profusion.

In fall and winter, most plants in all parts of the estuary decay and become detritus. Some plants, such as algae, have a much shorter life cycle, lasting only a matter of days or weeks, and these continue to grow and decay even in extremely cold weather.

Animals in estuaries: nature's smorgasbord

Few animals can live their entire lives in estuaries. However, estuaries are critical habitat for certain wild animals at some stage of their lives. The few estuarine animal species that have adapted to the characteristically changeable conditions of salinity, temperature, and water level found in these tidal areas grow and multiply rapidly. Many other species, such as spawning whitefish and migrating sandpipers, move en masse into estuaries at specific times of the year. In turn, the survival of predators, even those that rarely visit estuaries, depends on populations of fish and birds that use these coastal ecosystems at key times in their life cycles.



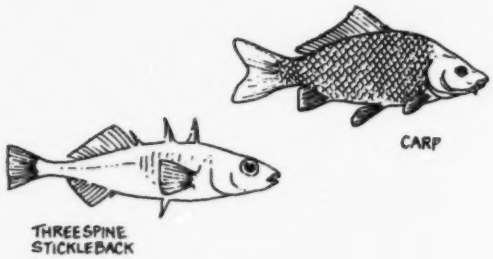
Invertebrates

Mudflats, despite their desolate appearance, teem with invertebrates that burrow into the mud for protection from predators and the elements. A variety of invertebrates, including mussels, clams, snails, amphipods (a group of small crustaceans), segmented worms, and lugworms, feast on detritus and each other in the mudflats and fall prey to a myriad of fish and birds. For example, over 11 000 amphipods have been recorded in one square metre of mud in the Bay of Fundy during the southward migration of the Semipalmated Sandpiper. These amphipods provide the necessary fuel for a million or more sandpipers to complete the nonstop flight of about 4000 km from the Bay of Fundy to Suriname in South America.

Sandy and rocky estuaries, which are often exposed to strong waves or currents, contain fewer (and different) invertebrates than mudflats. Birds that feed in these habitats, like the Black Turnstone and Surf Scoter, have evolved a variety of different beak shapes and lengths to probe for and handle particular kinds of invertebrates, and they are adept at digging or tugging invertebrates from their homes.

Fish

Estuaries play essential roles in the life history of many fish species. Arctic estuaries are important nurseries for whitefish and ciscoes, whereas Atlantic estuaries are important to salmon, eel, herring, smelt, and sturgeon. On the Pacific coast, the Fraser River estuary provides important rearing and feeding habitats for juvenile chum and chinook salmon, the brackish water of the estuary giving the juvenile salmon time to gradually adjust to salt-water conditions before they migrate to the ocean.



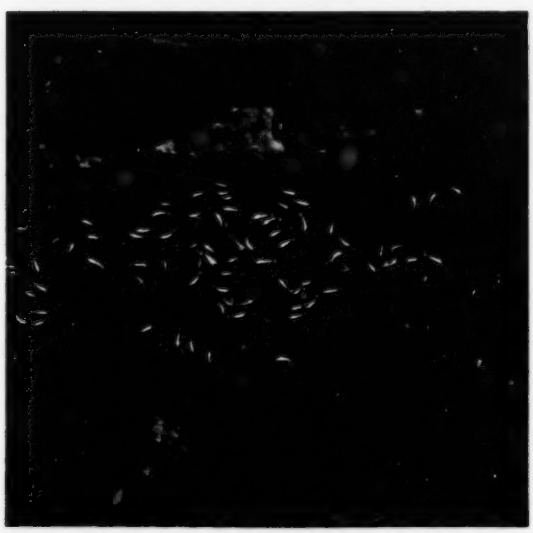
Fish that can tolerate changes in temperature and salinity frequent brackish and freshwater marshes in estuaries. These include important prey species for birds, such as the threespine stickleback and sculpins. Some species of fish that cannot tolerate large changes in salinity occupy eelgrass beds, where salinity is more constant. On the Pacific coast, gunnels and seaperch move into eelgrass beds in spring and summer, where they are eaten by cormorants, gulls, and herons.

Birds

Estuaries on the Arctic and Atlantic coasts are particularly important places for nesting birds, whereas Pacific coast estuaries are very important for birds in winter. Estuaries on all three coasts provide essential resting and feeding habitat for migrating birds.

Tens of thousands of water birds moult their feathers in or near northern estuaries before migrating south for the winter. Southern estuaries, such as in the St. Lawrence and Fraser rivers, support hundreds of thousands of migrants. Over 50 000 water birds spend the winter in the St. Lawrence River estuary, and more than 250 000 do so in the Fraser River estuary.

The abundant food supplies in estuaries allow some species of migratory birds to travel from Canada to such faraway places as Great Britain, Argentina, and Senegal. Without the critical habitats provided by estuaries, some species of migrating birds would probably disappear.



Belugas gather in large numbers within certain river estuaries during the summer ice-free season. Some individuals are known to return to the same estuaries year after year. Photo: Department of Fisheries and Oceans.

Mammals

Estuaries are also important to some aquatic mammals. Beluga whales, for example, enter estuaries in the summer to moult their skin, which is 100 times thicker than human skin. They swim into shallow areas of small streams, rub themselves on the muddy or rocky bottom, shed their dead skin with the aid of warm freshwater currents, and grow a new one. At least 25 000 belugas moult in the Mackenzie, Nelson, Churchill-Seal, and Winisk-Severn estuaries. On the Pacific coast, killer whales gather in the Tsitika River estuary to rub against the smooth rocks.

California and Steller's sea lions and harbour seals gather in some Pacific estuaries when fish enter the rivers to spawn in spring, and killer whales follow salmon into estuaries in summer. In the St. Lawrence River estuary, several large species of whales, including the largest, the blue whale, spend the summer feeding on the abundant fish and invertebrates found there.

A threatened resource

Many of our estuaries are under increasing pressure from human development. Damming of rivers for the production of hydroelectricity, for example, has almost destroyed many estuaries by altering the flow of the rivers to accommodate demand for electricity. Many estuaries in southern Canada have been diked for farmland, industry, and housing, eliminating marshlands and intertidal mudflats. Although northern estuaries are relatively untouched by humans, oil exploration and proposed hydroelectric projects pose new threats. Global warming, which causes a rise in sea level, also threatens all estuaries.

Pollution is destroying the fish and wildlife that inhabit our estuaries. Pollutants dumped into rivers can bind to sediment particles, which are then eaten by invertebrates, fish, birds, and, eventually, people. Even small amounts of pollutants can harm life in the estuary, if they are the types of substances that concentrate in animal tissues. PCBs, dioxins, furans, and heavy metals from industry have been found in eggs from herons using the St. Lawrence and Fraser river estuaries, and industrial pollutants are thought to have reduced beluga populations in the St. Lawrence River estuary. Plastic debris has been found in estuaries, where it often entangles wildlife or is mistaken for food and eaten, causing starvation.

Pollution is destroying the fish and wildlife that inhabit our estuaries. Here, a gull has become entangled in a plastic six-pack ring near the Bay of Fundy.

What can you do to help preserve our estuaries?
All Canadians can become actively involved in the protection and conservation of estuaries. Make sure that you dispose of toxic household products properly: never dump them down the toilet, sink, or storm drain, as they may eventually end up in estuaries, where they can harm aquatic life. Instead, contact your municipal or provincial environment department for information on how to properly dispose of the products. As well, as a tourist, use reusable containers, stow your trash when you boat and dispose of or recycle it ashore, and never throw your garbage overboard. If you live near an estuary, undertake a cleanup project along its river banks. Watch out for suspicious-looking discharges from industries and fish kills. Get involved with environmental groups that support the preservation of clean estuaries. Read and learn more about estuaries, and share your new knowledge of estuaries with your friends and neighbours!

Reading list

Breton, M. and T.G. Smith. 1990. The beluga. Department of Fisheries and Oceans, Ottawa.

Byrne, M. and C.J. Anastasiou. 1981. The estuary book. Pacific Education Press, University of British Columbia, Vancouver.

Dyer, K. 1972. Estuaries, a physical introduction. John Wiley & Sons, New York.

Kistritz, R.U. 1992. Discover your estuary: Understanding and exploring the aquatic environment of the Fraser River estuary. Environment Canada, Conservation and Protection, Pacific and Yukon Region. 120 pp.

National Wetlands Working Group. 1988. Wetlands of Canada. Ecological Land Classification Series No. 24. Environment Canada, Canadian Wildlife Service, Ottawa.

Teal, J. and M. Teal. 1969. Life and death of the salt marsh. National Audubon Society and Ballantine Books, New York.

The Canadian Wildlife Service

The Canadian Wildlife Service of Environment Canada handles wildlife matters that are the responsibility of the Canadian government. These include protection and management of migratory birds as well as nationally significant wildlife habitat. Other responsibilities are endangered species, control of international trade in endangered species, and research on wildlife issues of national importance. The service cooperates with the provinces, territories, Canadian Parks Service, and other federal agencies in wildlife research and management.

For more information about the Canadian Wildlife Service or its other publications, please write to:

Publications
Canadian Wildlife Service
Ottawa, Ontario
K1A 0H3
(819) 997-1095

ENVIRONMENTAL CHOICE · CHOIX ENVIRONNEMENTAL

Over 50% recycled paper including 10% post-consumer fibre.

M – Official mark of Environment Canada

Canada

Environmental Citizenship
Écocivisme

The goal of the Environment Citizenship campaign is to help Canadians learn about their responsibility to protect the environment and to encourage them to take action towards that end.

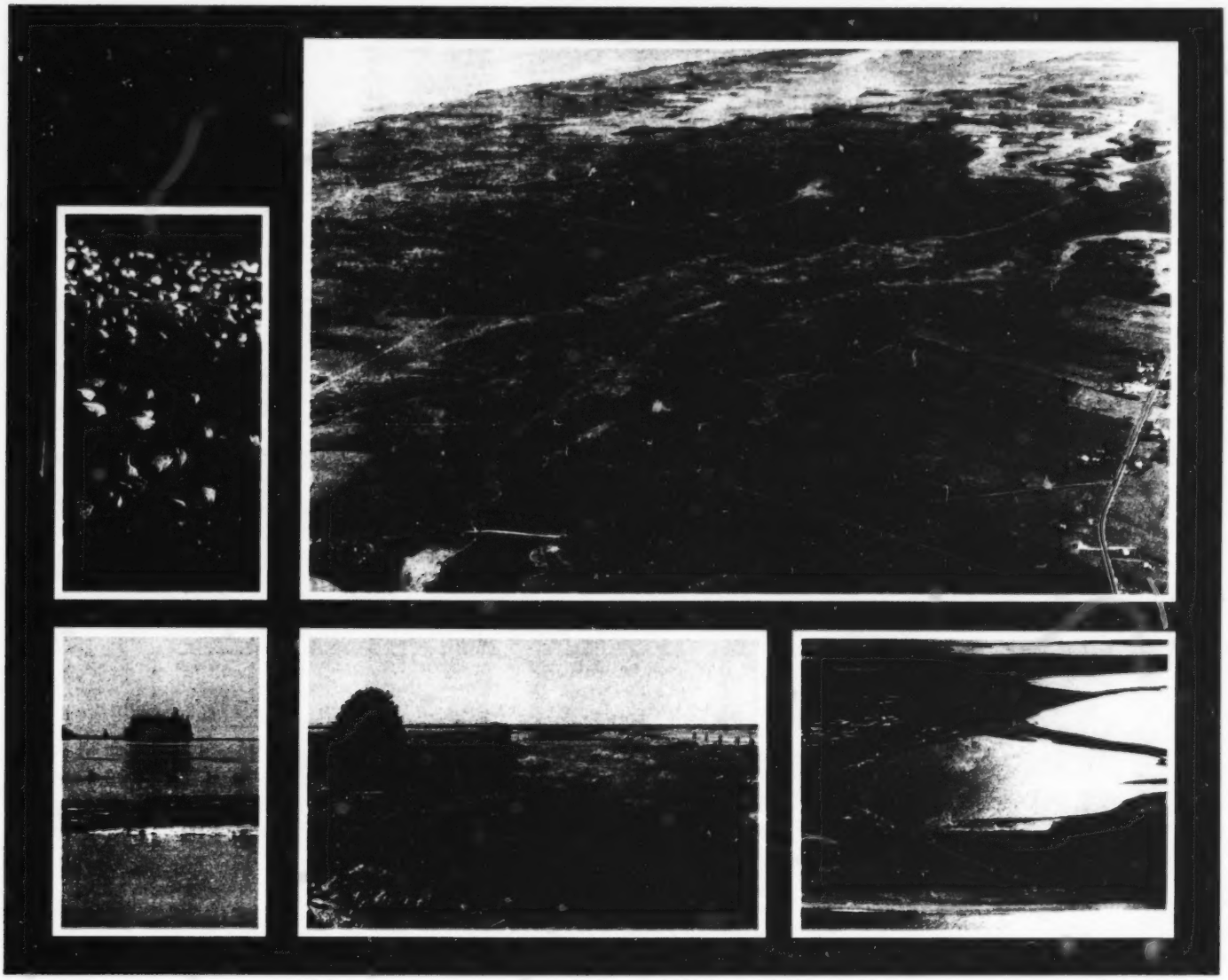
Également disponible en français sous le titre *Les estuaires : un habitat pour la faune et la flore*

Published by Authority of the Minister of the Environment

©Minister of Supply and Services Canada, 1993

Catalogue No. CW69-47/88-1993E
ISBN: 0-662-20448-4
Text: R.W. Butler, with assistance from N.K. Dawe, A. Reed, J. Sirois, and H. Blokpoel

Les estuaires : un habitat pour la faune et la flore



Environnement Canada
Environment Canada

Service canadien de la faune
Canadian Wildlife Service

Un membre de la famille Conservation et Protection

Photos de couverture :
1. Oies des neiges se nourrissant dans un marais à scirpe de l'estuaire du Saint-Laurent. Photo : A. Reed
2. Vue à vol d'oiseau de l'estuaire de la rivière Wallace. Photo : R.J. Hicks
3. Bernaches du Canada observées dans un estuaire de l'Île-du-Prince-Édouard. Photo : R.J. Hicks
4. Vue d'un marais situé dans l'estuaire du fleuve Fraser. Photo : R. Butler
5. L'estuaire du fleuve Mackenzie, photographié près du refuge d'oiseaux migrateurs de l'île Kendall. Photo : SCF

Nous savons tous que certains types d'animaux ne peuvent vivre que dans l'eau salée des océans, tandis que d'autres ne peuvent subsister que dans l'eau douce des lacs et des rivières, fleuves, ou autres cours d'eau. Mais savons-nous que de nombreux poissons et espèces sauvages vivent dans des milieux où l'eau douce des rivières et fleuves se mêle à l'eau salée des océans? Ces milieux, appelés *estuaires*, constituent un habitat d'une importance cruciale pour les espèces qui dépendent pour leur survie des caractéristiques physiques (changement constant du niveau de l'eau, de la salinité et de la température) et des caractéristiques biologiques (croissance rapide des plantes) de ces milieux.

Où sont situés les estuaires au Canada?

Les estuaires les plus connus au Canada sont situés à l'embouchure des fleuves Fraser, Mackenzie et Saint-Laurent. D'autres estuaires moins connus s'étendent à l'embouchure de rivières se jetant dans les baies James, d'Hudson et d'Ungava. Il existe en outre de vastes zones océaniques qui présentent les caractéristiques propres à de grands estuaires, comme la baie de Fundy, la baie James et le détroit de Géorgie. De plus, des milliers de petits estuaires jalonnent les côtes du Canada, qui est bordé par trois océans. Ce ne sont pas tous des habitats importants pour les espèces sauvages, mais ils constituent collectivement une importante richesse dont on n'a pas encore évalué la pleine valeur.

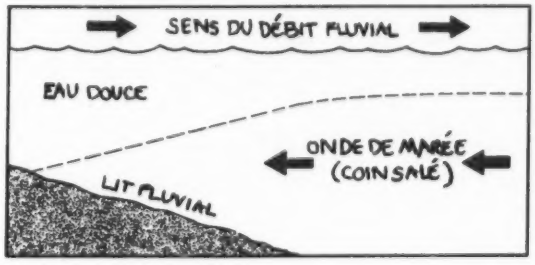
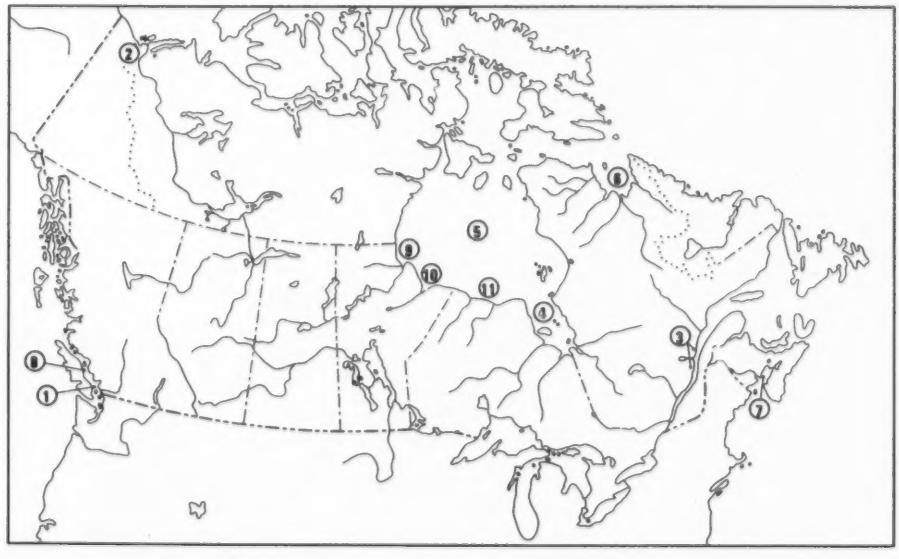


Illustration *a*
Le coin salé
Dans les estuaires, comme l'eau douce est plus légère que l'eau salée, elle se superpose à celle-ci. Il se forme alors sur le fond de certains fleuves ou rivières une couche d'eau salée en forme de biseau, le *coin salé*, qui remonte vers l'amont, en charriant avec elle les éléments nutritifs dont s'alimentent les plantes estuariennes.



Les estuaires au Canada
Des milliers de petits estuaires jalonnent les côtes du Canada, qui est bordé par trois océans. La carte indique où sont situés certains des estuaires mentionnés dans le texte.

Importants estuaires
1. Estuaire du Fraser
2. Estuaire du Mackenzie
3. Estuaire du Saint-Laurent

Lieux comptant des estuaires moins connus
4. Baie James
5. Baie d'Hudson
6. Baie d'Ungava

Zones océaniques qui présentent les caractéristiques propres à de vastes estuaires
4. Baie James
7. Baie de Fundy
8. Détroit de Géorgie

Quelques estuaires abritant les bélugas en période de mue
2. Estuaire du Mackenzie
9. Estuaire des rivières Churchill-Seal
10. Estuaire du Nelson
11. Estuaire des rivières Winisk-Severn

Pourquoi les plantes abondent-elles dans les estuaires?

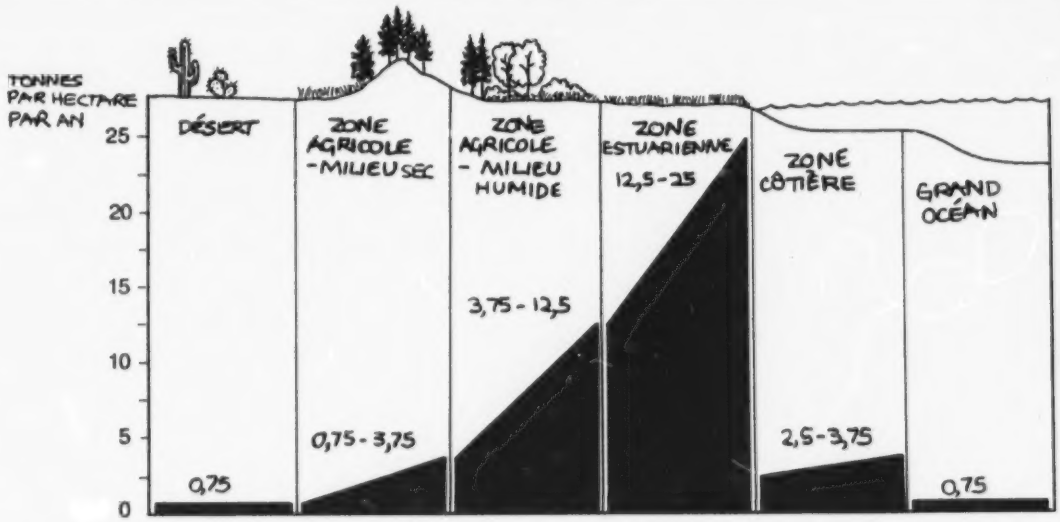
Le mélange des eaux douces aux eaux salées est une caractéristique importante des estuaires. L'eau douce étant moins dense (plus légère) que l'eau salée, elle se superpose à celle-ci (voir l'illustration *a*). Il se forme alors sur le fond de certains fleuves ou rivières au débit particulièrement important une couche d'eau salée en forme de biseau, le *coin salé*, qui remonte vers l'amont en réaction au débit de la couche d'eau douce évacuée vers l'aval. Le coin salé contient des éléments nutritifs qui proviennent de l'océan et dont s'alimentent les plantes estuariennes.

Les éléments nutritifs qui proviennent de l'océan et qui sont transportés vers l'amont par les coins salés contribuent à faire des estuaires des milieux très favorables à la croissance des plantes. De fait, les estuaires sont parmi les écosystèmes les plus productifs sur le plan biologique. Des études ont montré que la production primaire, ou le processus par lequel les plantes transforment l'énergie solaire par photosynthèse en nourriture pour les animaux, est plus élevée dans les estuaires que dans les prairies, les forêts et même les zones d'agriculture intensive (voir l'illustration *b*).

Le réseau trophique dans les estuaires

Au large, des algues microscopiques, appelées phytoplancton, flottent dans les couches superficielles de l'océan traversées par les rayons du soleil et transforment l'énergie solaire en nourriture pour les animaux. Le phytoplancton ne peut pas, cependant, croître dans l'eau boueuse de certains estuaires. Dans certains estuaires, la grande partie de la production primaire de ces estuaires est plutôt réalisée par les plantes, notamment les algues et les zostères, qui poussent en abondance dans les marais et les vasières (zone vaseuse du littoral découverte à marée basse) d'un estuaire. Ces plantes forment la base de la *chaîne alimentaire* de l'estuaire, ou les premiers d'une succession d'organismes vivants qui se nourrissent des uns et qui sont mangés par les autres (voir l'illustration *c*). Les différentes *chaînes alimentaires* se recoupent pour former le *réseau trophique*.

Illustration *b*
Des écosystèmes productifs
Les estuaires constituent l'un des écosystèmes les plus productifs au point de vue biologique. Le diagramme montre à quel point la production de masse végétale générée par un estuaire pendant une période donnée (soit jusqu'à 25 t par ha par an) est supérieure à celle générée par d'autres types d'habitats.



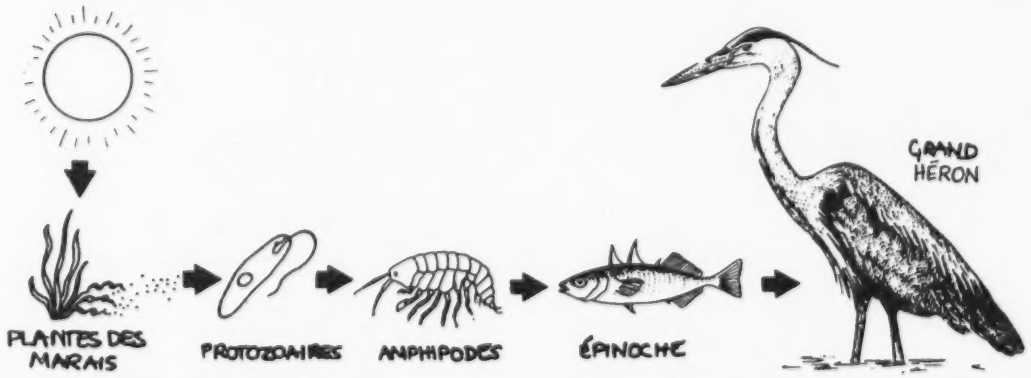
Même si le maillon suivant de la chaîne alimentaire devrait logiquement correspondre à l'ingestion d'algues ou de zostères par un animal, c'est rarement le cas dans les estuaires où les animaux herbivores sont peu nombreux. Parmi ceux-ci, les plus visibles sont les Anatidés, notamment les Bernaches cravants qui fréquentent tous les estuaires littoraux du Canada et qui s'alimentent de zostères, quelques espèces de canards qui se nourrissent des graines de plantes de marais et les milliers d'Oies des neiges qui se rassemblent chaque automne dans les estuaires des fleuves Fraser et Saint-Laurent et dont le menu est composé de scirpes et de carex.

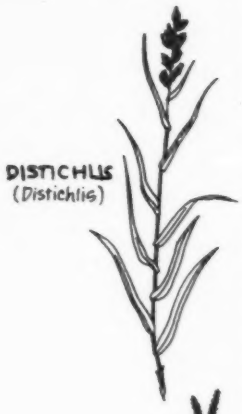
Après les plantes, qu'est-ce qui suit dans la chaîne alimentaire des estuaires? Il faut savoir que les plantes meurent à la fin de la saison de végétation et se décomposent au cours de l'automne et de l'hiver. L'étape suivante dans la chaîne est un riche assortiment de champignons microscopiques, de bactéries, de protozoaires et d'autres micro-organismes, qui enrobent les végétaux morts ou *détritus* (comme un tas de feuilles mortes en décomposition ou un tas de compost). Viennent ensuite dans la chaîne les petits invertébrés, comme les vers, les escargots, les moules, les huîtres et les crevettes, qui se nourrissent de ces détritus. Ces invertébrés sont ensuite mangés par les poissons, les amphibiens et les oiseaux, qui, à leur tour, sont mangés par des mammifères et d'autres poissons et d'autres oiseaux encore plus gros.

On peut se faire une bonne idée de la chaîne alimentaire qui existe dans les estuaires en se rendant sur place. Les Petits Garrots sont nombreux à plonger dans l'eau peu profonde pour trouver des escargots et d'autres invertébrés qui vivent dans les sédiments meubles des estuaires. Dans la baie de Fundy et à l'embouchure du fleuve Fraser, les oiseaux de rivage forment des volées de plus de 100 000 oiseaux qui sondent les vasières avec leur long bec pour y trouver de petits invertébrés. Le Grand Bec-scie et le Grand Héron sont particulièrement attirés par les estuaires du Pacifique et de l'Atlantique, parce qu'ils peuvent y attraper de petits poissons. Les bécasseaux sont la proie du Faucon pèlerin qui chasse le long des plages des estuaires, et le Pygargue à tête blanche se nourrit des cadavres de poissons, d'oiseaux et de mammifères.

La chaîne alimentaire dans les estuaires ne se maintiendrait pas longtemps sans l'apport des marées. En se nourrissant des plantes en décomposition, les bactéries et autres micro-organismes consomment une grande partie de l'oxygène disponible dans l'eau. Un appauvrissement en oxygène rendrait difficile la respiration des invertébrés et des poissons, qui finiraient par suffoquer. Mais les marées montantes, qui se renouvellent aux 12 heures environ, refont le plein d'oxygène dont ont besoin les animaux, alors que les marées descendantes transportent au loin leurs déchets, ailleurs dans l'estuaire ou dans l'océan voisin.

Illustration *c*
Un réseau trophique
La conversion de l'énergie solaire en énergie alimentaire par les plantes des marais constitue le fondement de la formation du réseau trophique propre à un estuaire. Lorsque les plantes meurent à la fin de la saison de végétation et se décomposent, des protozoaires et d'autres micro-organismes apparaissent sur le pourtour des végétaux morts. De petits invertébrés, qui se nourrissent de ces détritus, sont mangés par les poissons, qui sont à leur tour mangés par les oiseaux et les mammifères.





Les plantes dans les estuaires : un jardin aquatique naturel

Seulement certains types de plantes peuvent prospérer dans les conditions physiques particulières des estuaires, et chacune d'elles ne pousse que dans certaines parties des estuaires.

La croissance et la répartition des plantes dans un estuaire dépendent de la salinité de l'eau. Certains types de plantes peuvent tolérer de fortes concentrations de sel, en excrétant le sel qu'elles absorbent par des pores spéciales situées à la surface de leurs feuilles. D'autres plantes ne tolèrent même pas une concentration modérée de sel; elles ne poussent que dans les zones de l'estuaire où l'eau reste douce. Entre les deux, on trouve des plantes qui poussent dans des concentrations modérées de sel ou dans un milieu *saumâtre*.

La croissance des plantes dépend d'un autre facteur : la fréquence et l'importance des inondations. Plus l'eau qui recouvre une zone est profonde et étendue, plus le sol manque d'oxygène. Pour croître et survivre, les racines des plantes ont besoin d'oxygène. Les plantes qui poussent dans une zone inondée doivent pouvoir faire face à une pénurie d'oxygène. Ainsi certaines font passer l'oxygène emmagasiné dans certaines cellules de leurs feuilles et de leurs tiges vers leurs racines.

La zostère est une plante qui pousse bien dans les estuaires. Comme elle peut être privée d'air pendant de longues périodes, elle pousse dans les sédiments immergés à proximité ou au-dessous du niveau de marée le plus bas. Elle constitue une source d'alimentation importante pour le Canard siffleur d'Amérique et la Bernache cravant. Parmi les plantes qui poussent sur le littoral dans les sédiments qui ne sont recouverts d'eau salée que pendant de brèves périodes chaque jour, on trouve des espèces halophiles telles que la soude, la salicorne et le distichlis, qui poussent sur toutes les côtes canadiennes, la spartine, sur la côte atlantique et la puccinellie, sur la côte arctique. Le carex et le scirpe dominent dans les zones saumâtres de nombreux estuaires, où ces plantes sont recouvertes d'eau pendant des périodes allant de quelques minutes à plusieurs heures par jour. Dans les zones recouvertes d'eau douce, pousse à profusion le typha, communément appelé quenouille.

En automne et en hiver, la plupart des plantes de toutes les parties de l'estuaire se décomposent et se transforment en détritus. Certaines plantes, comme les algues, ont un cycle biologique de quelques jours ou quelques semaines, mais elles continuent de croître même dans des conditions de froid très rigoureux.

Les animaux dans les estuaires : un tableau complexe de la nature

Les animaux qui passent leur vie entière dans les estuaires sont peu nombreux. Ce sont, cependant, des habitats d'une importance cruciale pour certains animaux sauvages à l'une ou l'autre étape de leur vie. Les quelques animaux qui se sont adaptés aux conditions changeantes de salinité, de température et de niveau de l'eau qui caractérisent les zones de marées croissent et se multiplient rapidement. De nombreuses autres espèces, comme le corégone pendant le frai et les bécasseaux pendant leur migration, se déplacent en grand nombre vers les estuaires à certaines périodes de l'année. Quant aux prédateurs, y compris ceux qui visitent rarement les estuaires, leur survie dépend des populations de poissons et d'oiseaux qui utilisent les écosystèmes côtiers à des périodes-clés de leur cycle biologique.

Les invertébrés

Les vasières, malgré leur désolation apparente, sont un gîte privilégié pour les invertébrés qui s'y réfugient pour se protéger contre les prédateurs et les éléments. Divers invertébrés, comme les moules, les palourdes, les escargots, les amphipodes (un groupe de petits crustacés), les vers segmentés et les arénicoles, se délectent de détritus et les uns des autres en plus d'être chassés par une myriade de poissons et d'oiseaux. On a ainsi dénombré plus de 11 000 amphipodes sur un mètre carré de boue dans la baie de Fundy durant la migration vers le sud du Bécasseau semipalmé. Grâce à ces amphipodes dont ils se nourrissent, un million ou plus de bécasseaux peuvent parcourir sans escale la distance d'environ 4000 km qui les sépare du Surinam, en Amérique du Sud, où ils passent l'hiver.

Les estuaires sableux ou rocheux, qui subissent souvent l'action des vagues ou des courants forts, contiennent moins d'invertébrés que les vasières, et la diversité spécifique y est moindre. Les oiseaux qui s'alimentent dans ces habitats, comme le Tournepierre noir et la Macreuse à front blanc, possèdent un bec dont la forme et la longueur leur permettent de chercher et de manipuler certains types d'invertébrés et de les chasser de leur refuge en creusant dans le sol ou en les tirant du sol.

ÉPINOCHE À TROIS ÉPINES

CARPE

Les poissons

Les estuaires jouent un rôle essentiel dans la vie de nombreuses espèces de poissons. Ils servent d'aires d'alevinage au corégone et au cisco dans l'Arctique et sont également d'une grande importance écologique pour le saumon, l'anguille, le hareng, l'éperlan et l'esturgeon dans l'Atlantique. Sur la côte du Pacifique, l'estuaire du fleuve Fraser constitue un habitat propice à l'élevage et à l'alimentation du saumon kéta et du saumon quinnat juvéniles, qui profitent des eaux saumâtres des estuaires pour s'adapter progressivement aux conditions d'eau salée qu'ils connaîtront dans l'océan.

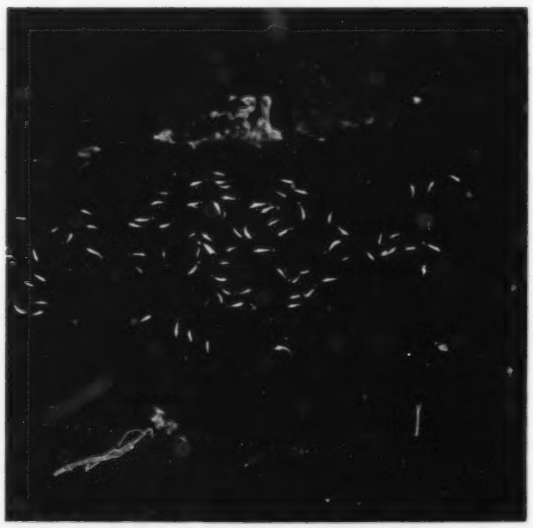
Les poissons qui peuvent tolérer des changements de température et de salinité fréquentent les marais d'eau saumâtre et d'eau douce des estuaires. Certains, comme l'épinoche à trois épines et les chabots, constituent des proies de choix pour les oiseaux. Les espèces de poissons qui ne peuvent pas tolérer de grands changements de salinité se tiennent dans les zones à salinité plus constante comme celle où pousse la zostère. Au printemps et en été, sur la côte du Pacifique, les sigouines et les ditrèmes se déplacent vers les zones à zostère où ils sont dévorés par les cormorans, les mouettes ou goélands et les hérons.

Les oiseaux

Sur les côtes de l'Atlantique et de l'Arctique, les estuaires sont des zones particulièrement importantes pour les oiseaux nicheurs. Sur la côte du Pacifique, ils jouent également un rôle particulièrement utile pour les oiseaux hivernants. Enfin, sur les côtes des trois océans, les estuaires offrent un habitat essentiel au repos et à l'alimentation des oiseaux en transit.

Des dizaines de milliers d'oiseaux aquatiques muent dans les estuaires du Nord ou les environs, avant d'entreprendre leur migration vers le sud où ils passeront l'hiver. Les estuaires situés au sud du pays, comme ceux des fleuves Fraser et Saint-Laurent, servent de gîte à des centaines de milliers d'oiseaux migrateurs. Plus de 50 000 oiseaux aquatiques passent l'hiver dans l'estuaire du Saint-Laurent et plus de 250 000 dans l'estuaire du Fraser.

BÉCASSEAU D'ALASKA



Les bélugas se rassemblent en grand nombre dans certains estuaires fluviaux, en été, lorsque l'étendue d'eau est libre de glace. On a constaté que certains individus retournent dans le même estuaire, année après année. Photo : Ministère des Pêches et Océans.

L'abondante source de nourriture que constituent les estuaires permet à certaines espèces d'oiseaux migrateurs de s'alimenter avant de franchir les grandes distances qui les séparent, par exemple, de la Grande-Bretagne, de l'Argentine et du Sénégal. Sans les habitats qu'offrent les estuaires, certaines espèces d'oiseaux migrateurs disparaîtraient probablement.

Les mammifères

Les estuaires sont également importants pour certains mammifères aquatiques. Les bélugas, par exemple, entrent dans les estuaires en été pour muer ou se débarrasser de leur peau, qui est de fait cent fois plus épaisse que celle des humains. Ils nagent ainsi vers les cours d'eau peu profonds où ils vont se frotter le corps sur le fond boueux ou rocheux à la faveur des courants d'eau douce chaude. Au moins 25 000 bélugas muent ainsi dans les estuaires des fleuves Mackenzie et Nelson et des rivières Churchill-Seal et Winisk-Severn. Sur la côte du Pacifique, les épaulards se regroupent dans l'estuaire de la rivière Tsitika pour frotter leur peau contre les rochers lisses du fond.

Les otaries de Californie, les otaries de Steller et les phoques communs se rassemblent dans certains estuaires du Pacifique à l'époque du frai des poissons, et les épaulards suivent le saumon dans les estuaires en été. Dans l'estuaire du Saint-Laurent, plusieurs espèces de grosses baleines, dont la plus grosse, le rorqual bleu, passent l'été à se nourrir des poissons et des invertébrés qui y abondent.

Une ressource menacée

De nombreux estuaires subissent de plus en plus les effets des activités humaines. La construction de barrages pour produire de l'électricité a, par exemple, presque détruit de nombreux estuaires en modifiant le débit des cours d'eau. De nombreux estuaires dans le sud du Canada ont été endigués aux fins de l'agriculture, de l'industrie et de la construction, ce qui a eu pour effet d'éliminer les marécages et les vasières d'estran. Même si dans le Nord, les estuaires sont relativement peu ou pas touchés par les activités humaines, l'exploration pétrolière et les projets de construction de barrages hydro-électriques créent de nouvelles menaces. Le réchauffement climatique, qui risque de faire remonter le niveau de la mer, constitue également une menace pour tous les estuaires.

La pollution détruit les poissons et les animaux sauvages qui habitent nos estuaires. Les substances polluantes qui sont déversées dans les cours d'eau peuvent adhérer aux sédiments et être ingérées par les invertébrés, les poissons, les oiseaux et finalement les humains. Même en petite quantité, les substances polluantes peuvent nuire aux organismes qui vivent dans les estuaires lorsqu'elles sont du type à se concentrer dans les tissus des animaux. Des BPC, des dioxines, des furanes et des métaux lourds provenant de l'industrie ont été trouvés dans des oeufs de hérons qui fréquentent les estuaires des fleuves Saint-Laurent et Fraser, et des polluants industriels seraient à l'origine de la réduction des effectifs de bélugas dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent.

La pollution détruit peu à peu les ressources halieutiques et fauniques qu'abritent nos estuaires. On aperçoit ci-contre un goéland observé dans la baie de Fundy et qui traîne bien malgré lui un étrange collier, du type de ceux qui sont fabriqués en matière plastique et utilisés pour aider à transporter les cannettes de bière.

Des débris d'objets en plastique se retrouvent dans les estuaires : ces objets encombrants sont souvent confondus pour de la nourriture par la faune qui les ingère, entraînant souvent la mort par inanition.

Que peut-on faire pour protéger les estuaires?
Tous les Canadiens peuvent participer activement à la protection et à la conservation des estuaires. Chacun doit savoir où et comment jeter les produits ménagers toxiques, en communiquant au besoin avec le ministère de l'Environnement de sa province ou avec les services appropriés de sa municipalité. Il ne faut jamais éliminer ces produits dans les toilettes, les éviers ou les collecteurs d'eaux pluviales, puisqu'ils risqueraient de se retrouver dans les estuaires et ainsi nuire à la vie aquatique de ces habitats. Si vous êtes un plaisancier, utilisez des contenants recyclables, regroupez vos déchets et procédez à leur élimination ou leur recyclage, une fois sur la terre ferme. Ne les jetez jamais par-dessus bord. Les personnes qui vivent près d'un estuaire devraient songer à mettre sur pied un projet de nettoyage des rives. Il est également important de surveiller les décharges d'apparence suspecte de certaines usines et la présence de poissons morts. Devenir membre d'un groupe qui contribue à la protection de l'environnement des estuaires est une autre bonne façon de passer à l'action. Lisez et renseignez-vous sur les estuaires et partagez vos connaissances avec vos amis et vos voisins!

Ouvrages à consulter

Atlas environnemental du Saint-Laurent. 1991. Les milieux humides. Des habitats au contact de la terre et de l'eau. Centre Saint-Laurent. Environnement Canada. Montréal (Qué.)

Atlas environnemental du Saint-Laurent. 1991. Un fleuve, des estuaires, un golfe. Centre Saint-Laurent. Environnement Canada. Montréal (Qué.)

Breton, M.; Smith, T.G. 1990. Le béluga. Ministère des Pêches et Océans. Ottawa (Ont.).

Caissy, René. 1992. Des cachalots dans l'estuaire! *Dans* Québec Science. PUQ. Sillery (Qué.). 30(10):18–23.

Éditions Franc-Nord. 1988. Les milieux humides du Québec : des sites prioritaires à protéger. Supplément à la revue Franc-Nord. N° d'automne. UQCN. Charlesbourg (Qué.).

Fleurbec. 1985. Plantes sauvages du bord de la mer. Saint-Augustin, Portneuf (Qué.). Pp. 27–42.

Fontaine, P.-H. 1992. Sous les eaux du Saint-Laurent. Éd. du plongeur. Vanier (Qué.).

Groupe de travail national sur les terres humides. 1988. Terres humides du Canada. Série de la classification écologique du territoire n° 24. Direction du développement durable. Service canadien de la faune. Environnement Canada. Ottawa (Ont.) et Polyscience Publications inc. Montréal (Qué.).

Lemieux, S. 1989. Les milieux humides. Collection La faune de l'arrière-pays. Service canadien de la faune. Ottawa (Ont.).

McLean, A. 1984. La vie qui bat sur le littoral. *Dans* Forêt Conservation. Magazine de l'AFQ et des clubs 4-H du Québec. Québec (Qué.). 51(5):22–26.

Le Service canadien de la faune

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada s'occupe des questions de compétence fédérale touchant la faune.

Pour de plus amples renseignements sur le Service canadien de la faune ou ses publications, veuillez écrire à :

Publications
Service canadien de la faune
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3
(819) 997-1095

CHOIX ENVIRONNEMENTAL · ENVIRONMENTAL CHOICE · M

Plus de 50 p. 100 de papier recyclé dont 10 p. 100 de fibres post-consommation.

M – Marque officielle d'Environnement Canada

Canada

Écocivisme
Environmental Citizenship

Le Programme d'écocivisme vise à aider les Canadiens et les Canadiennes à prendre conscience de leurs responsabilités en matière de protection de l'environnement et à prendre des mesures concrètes.

Also available in English under the title *Estuaries : habitat for wildlife*

Publié en vertu de l'autorisation du ministre de l'Environnement

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada, 1993

N° de catalogue CW69-4/88-1993F
ISBN 0-662-98188-X
Texte : R.W. Butler en collaboration avec N.K. Dawe, A. Reed, J. Sirois et H. Blokpoel